

не имеет, к сожалению, средств взаимодействия с интерфейсами IEEE 1516. Это удалось преодолеть путем написания соответствующих программных компонентов.

Предложенный подход позволяет проектировать распределенные тренажерные системы практически любой сложности, с возможностью одновременной работы большого количества пользователей, выполняющих различные функции. Например, возможна совместная работа инструкторов (задающих производственные сценарии), операторов объектов (принимающих решения и осуществляющих управление), диспетчеров производства, механиков, инженеров по автоматизации и т.д., что открывает совершенно новые возможности как при переподготовке специалистов на производстве, так и при обучении студентов в вузе: проведении лабораторного практикума, курсовом и дипломном проектировании.

Крохин А.Л.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЛЕКЦИЙ ПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ КУРСАМ

alkrochin@yandex.ru

ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ имени первого Президента России

Б.Н.Ельцина"

г. Екатеринбург

В докладе представляется технология создания интерактивного учебно-методического обеспечения преподавания математики в дистанционной форме. Изложены текущие результаты работы по созданию методического обеспечения лекций и самостоятельной работы студентов с эффектами интерактивности на основе сетевых технологий активных веб-страниц.

Here is presented technology creating interactive methodical support of remote teaching mathematical curses. Author has shown currant results of making web- and pdfslides lecture materials with interactivity effects.

Государственная поддержка учреждений высшего профессионального образования является направлением приоритетного национального проекта "Образование", направленным на ускоренную модернизацию высшей школы. Инновационные образовательные программы должны предусматривать: введение в образовательную практику новых и качественно усовершенствованных образовательных программ; применение новых, в т. ч. информационных, образовательных технологий, внедрение прогрессивных форм организации образовательного процесса и активных методов обучения, а также учебно-методических материалов, соответствующих современному мировому уровню.

Технический уровень и доступность информационной инфраструктуры для современного студента и преподавателя позволяют существенно повысить эффективность обучения в рамках концепции интерактивности [1].

Лектор получил в свое распоряжение мощные инструментальные средства создания инновационного методического материала, многие из которых относятся к категории “freeware” или “public domain”, т. е. являются некоммерческими. Последнее обстоятельство очень существенно для российских условий.

Если говорить о преподавании математики, то основные аспекты методики, основанной на концепции интерактивности, это динамическое представление выкладок, графиков и чертежей и локальная адаптация *уровня подробности* [2] изложения материала.

В настоящем докладе представлены результаты применения некоторых инструментальных средств для создания двух форм методических материалов. Во-первых, pdf презентационных материалов для непосредственной демонстрации во время лекций. Этот формат имеет большие возможности в интересующем нас плане, кроме того, его демонстрация возможна с помощью бесплатного программного продукта Acrobat Reader посредством обычного проектора. Подготовка же материалов также осуществляется свободно распространяемыми пакетами, основой которых является система TEX.

Вторая форма – ориентирована на дистанционное использование по сети Интернет или корпоративным сетям, поэтому основана на стандартах html-тегов. И в этом случае исходные тексты оформляются как TEX’овские документы. Конечно, некоторые отличия в технических деталях имеются, но содержательная основа, контент, остается той же.

Замечу, что имеется стандарт MathML, предназначенный для использования всеми, начиная со студентов-математиков, заканчивая учеными и инженерами. Язык представляет механизм обмена данными между приложениями, обрабатывающими математические представления в том или ином виде.

Код MathML избыточен. Избыточность MathML в основном следует из решения рабочей группы взять за основу синтаксис XML. Причины этого решения заключаются в стандартизации, доступности инструментария и основной тенденции сетевых приложений к использованию XML в качестве формата передачи данных. Отрицательная сторона заключается в избыточности кода для случаев любой сложности, с вытекающими требованиями к инструментам для создания и обработки MathML.

Правда по сравнению с существующими методами, основанными на включении изображений в веб-страницы, например, GIF-файлов, MathML относительно быстро передается и обрабатывается.

Недостатки языка MathML заключаются в том, что из-за избыточности кода писать на нём напрямую большие математические тексты не представляется возможным, а использование различных конвертеров сводят его к уровню Microsoft Equation. К тому же, отображение элементов языка на страницах поддерживается далеко не всеми браузерами (в частности, Internet Explorer требует установки специального плагина).

Лекционные презентационные документы обрабатывались в пакете Beamer. Данный пакет разработан и очень широко распространен в Америке. Отличается огромным количеством заложенных в нем возможностей. В Америке стал де-факто стандартом для создания презентаций. Для получения файла презентаций в формате pdf необходимо создать обычный tex-файл и затем сразу построить PDF файл, используя команду Pdflatex. После этого вы получаете PDF файл презентации, который можно запустить, используя Acrobat Reader или другие подобные программы.

Многие мультимедийные лекционные аудитории, в частности РИ-РТФ нашего университета, имеют выход в корпоративную сеть и Интернет. Поэтому сетевые методические материалы могут использоваться как дистанционно, в процессе самостоятельной работы студентов, так и непосредственно на лекции.

Для создания сетевых интерактивных приложений на основе математических текстов использовался пакет Mimetex.

Mimetex – CGI-программа, реализованная на языке С Джоном Форкошем [3]. Это серверное приложение (GPL), позволяющее простым способом встраивать изображения с формулами (диаграммами и т.п.) в web-страницы. На входе принимает LaTeX-формулу, т. е. набор символов и тегов. В Web-странице формула указывается в качестве параметра URL-обращения к программе (значение атрибута src тега img).

Затем программа отрисовывает предложение LaTeX в GIF-картинку и возвращает её в браузер. Текст предложения передаётся непосредственно в URL, для того, чтобы встроить изображение с формулой в web-страницу, достаточно написать строку вида:

`` – результат будет таким, как показано на рисунке 1.

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

Рис. 1. Результат работы программы MimeTeX

Так как используется просто стандартный тег HTML img, то изображение математических символов можно вывести практически в любом “web-сервисе”: например, в комментариях в блогах, на собственных HTML-страницах и т.п. (также, изображения GIF умеет выводить подавляющее число браузеров).

Главной проблемой при создании интерактивного конспекта лекций оказалась чрезвычайная трудоемкость, также необходимо владеть технологией написания соответствующих скриптов. Довольно легко готовить динамические выкладки программой Easy GIF Animator.

Например, в лекции по алгебре используется анимационное представление умножения двух матриц. Исходный текст написан в TEX, компилирован в набор кадров, из которых уже и раскадрован окончательный фрагмент. Он может быть вставлен как в лекционную презентацию, так и

размещен на сервере для дистанционного доступа. На следующем рисунке представлен интерфейс программы и процесс подготовки демонстрации

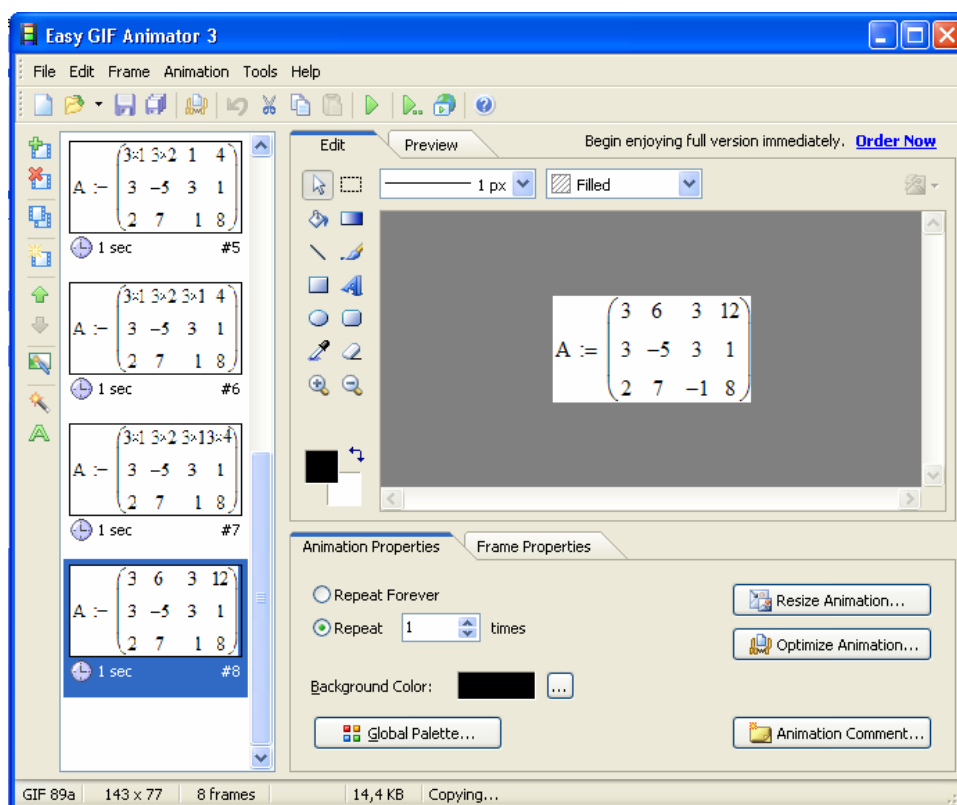


Рис. 2. Скриншот подготовки анимированной выкладки

Современные инструментальные программные средства и аппаратура дают в руки преподавателя мощное средство воздействия на студентов. Однако, как и при традиционном писании формул и рисунков на доске, многое определяется уровнем личного владения технологиями, вкусами и пристрастиями самого лектора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.Л. Крохин. Использование ИНТЕРНЕТ/ИНТРАНЕТ технологий для методического сопровождения курса высшей математики. Всероссийская научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии в вузе», 2-4 октября 2001 г.
2. А.Л. Крохин. Интерактивные конспекты лекций по математическим курсам на основе активных сетевых технологий. Всероссийская научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии в вузе», 2-4 февраля 2008 г.
3. Форкош Дж. Mimetex Manual [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]//Джон Форкош, 1997-2008. – Режим доступа: <http://www.forkosh.com/mimetex.html>